



### Wie groß ist das Universum?

Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Michael Glunk

**24.10.2014** | Der Vorlesungssaal des Campus Burren war sehr gut besucht, als Prof. Dr. Rainer Börret, Dekan der Fakultät Optik und Mechatronik, die Anwesenden begrüßte und Herrn Dr. rer. nat. Michael Glunk als neuen Professor im Studiengang Ingenieurpädagogik vorstellte.

Professor Glunk begann mit einer kurzen Einführung zur Terminologie und den Größenskalen im Universum. Schon hier wurde deutlich, dass die Maßstäbe im Universum für den Menschen schwer vorstellbar sind – Entfernungen werden hier in Milliarden Lichtjahren gemessen. Im Anschluss daran erläuterte der Physiker die 1915 von Albert Einstein in seiner Allgemeinen Relativitätstheorie erarbeiteten theoretischen Grundlagen zur Beschreibung des Kosmos.

Erst sieben Jahre später stellte der Mathematiker Alexander Friedmann erstmals eine Lösung der Einstein'schen Feldgleichungen vor, die ein sich ausdehnendes Universum ermöglichen. Im Jahre 1929 entdeckte der Astronom Edwin Hubble, dass sich alle (fernen) Galaxien von uns entfernen – der erste empirische Beleg für einen sich ausdehnenden Kosmos. Gestützt durch diesen Befund begründete der Priester und Astrophysiker Georges Lemaître die Idee vom Urknall (big bang) als dem „Tag ohne gestern“, der Anfang von allem. Seit dem Urknall dehnt sich das Universum unaufhörlich aus.

Wie Prof. Glunk im Weiteren ausführte, lieferten für unser heutiges Verständnis des Universums und seine Expansion insbesondere die **drei** Satelliten-Missionen COBE (1992), WMAP (2003) und Planck (2013) durch die Analyse der kosmischen Mikrowellen-Hintergrundstrahlung entscheidende Beiträge. Die Strahlung wurde 380 000 Jahre nach dem Urknall emittiert, als die ersten Wasserstoff- und Helium-Atome im Universum „geboren wurden“.

Die Messdaten liefern die „momentane“ Expansionsrate des Universums, den „heutigen“ Hubble-Parameter, und eine Verteilung der Materie im Universum. Diese Materie ist nur zu einem geringen Anteil Materie im Sinne, wie wir sie von unserer Erde kennen – nämlich Atome bestehend aus Protonen, Neutronen und Elektronen. Rund 95 Prozent der Materie und Energie im Kosmos ist unbekannten Ursprungs und wird zum kleineren Anteil als „Dunkle Materie“, und der noch seltsamere größere Anteil als „Dunkle Energie“ bezeichnet. Letzteres ist für die beschleunigte Expansion des Universums verantwortlich – eine Art „Anti-Gravitation“. Die Dunkle Energie sei, so der Physiker, „das größte Rätsel der Physik des 21. Jahrhunderts“. Ein Ergebnis, das noch vor ca. 15 Jahren undenkbar war.

Mit den gemessenen Prozentzahlen und dem heutigen Hubble-Parameter lässt sich der Durchmesser des heute beobachtbaren Universums berechnen und beträgt rund

95 Milliarden Lichtjahre. Hierbei wies Professor Glunk ausdrücklich darauf hin, dass das gesamte Universum dennoch unendlich groß sein könnte. Darüber hinaus lässt sich aus der „Vermessung“ der WMAP- und Planck-Daten das Alter des Universums auf 13,8 Milliarden Jahre bestimmen.

Gegen Ende des Vortrages versuchte Professor Glunk, die nicht vorstellbare Ausdehnung des dreidimensionalen Universums durch eine zweidimensionale Analogie in Form einer Luftballonoberfläche zu veranschaulichen. Er pustete den Luftballon auf. Die aufgemalten Punkte sollten die Galaxien darstellen und dehnten sich aus. „Was erkennt man während des Aufblasens, d.h. während der Expansion des Universums?“, fragte er die interessierten Zuhörer.

„Alle Galaxien bewegen sich von jeder anderen weg und es gibt kein Zentrum der Expansion.“ erklärte er. „Die Ausdehnungsbewegung des Universums seit dem Urknall ist keine Explosion im Raum, sondern eine Expansion des Raums. Deshalb gibt es auch keinen ausgezeichneten Ort im Kosmos, an dem der Urknall stattfand; er fand überall statt.“

Dabei ging Prof. Glunk auch auf den schwierigen Begriff der kosmologischen Raumkrümmung ein, der nicht der anschaulichen Krümmung von Flächen, wie wir sie aus dem Alltag kennen, entspricht. Als weitere anschauliche Analogie für die Raumexpansion nennt er einen Rosinenkuchen im Backofen, in dem die Rosinen den Galaxien und der Hefeteig dem Raum entsprechen. Die Rosinen (Galaxien) bewegen sich nicht relativ zum Teig (Raum), sondern der Teig dazwischen geht auf, d.h. der Raum expandiert und deshalb bewegen sich die Galaxien (Rosinen). Die Hefe entspreche hierbei der Dunklen Energie.

*Zum Abschluss des spannenden Vortrags fasste der neu berufene Professor die wesentlichen Ergebnisse zusammen und wies noch einmal deutlich darauf hin: „Man muss zwischen dem beobachtbaren Universum und dem Universum als Ganzem unterscheiden. Es gibt keinen Mittelpunkt des gesamten Universums, sehr wohl jedoch einen des beobachtbaren Universums. Und das ist in unserem Fall die Erde. Irgendwelche fernen „Aliens“ haben ihr eigenes beobachtbares Universum, das ebenfalls 95 Milliarden Lichtjahre Durchmesser besitzt - mit ihnen im Zentrum. Beide beobachtbaren Universen sind ein kleiner Teil des gesamten Universums.“*

#### **Pressekontakt:**

Rolf Erhardt, Studienberatung und PR-Assistenz der Fakultät Optik und Mechatronik  
[Rolf.Erhardt@htw-aalen.de](mailto:Rolf.Erhardt@htw-aalen.de), +49 7361 576-3345